Effarouchement des oiseaux sur les poches ostréicoles flottantes avec des rubans holographiques « Irri-Tape »

Isabelle J. Thériault, Kevin Burke et Luc A. Comeau

Ministère des Pêches et des Océans
Centre des Pêches du Golfe, Direction des océans et sciences
C.P. 5030, Moncton, Nouveau-Brunswick, E1C 9B6

2010

Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques 2868

Fisheries and Oceans Pêches et Océans

Canada

Rapport technique canadien des sciences halieutiques et aquatiques

Les rapports techniques contiennent des renseignements scientifiques et techniques qui constituent une contribution aux connaissances actuelles, mais qui ne sont pas normalement appropriés pour la publication dans un journal scientifique. Les rapports techniques sont destinés essentiellement à un public international et ils sont distribués à cet échelon. Il n'y a aucune restriction quant au sujet; de fait, la série reflète la vaste gamme des intérêts et des politiques de Pêches et Océans Canada, c'est-à-dire les sciences halieutiques et aquatiques.

Les rapports techniques peuvent être cités comme des publications à part entière. Le titre exact figure au-dessus du résumé de chaque rapport. Les rapports techniques sont résumés dans la base de données *Résumés des sciences aquatiques et halieutiques*.

Les rapports techniques sont produits à l'échelon régional, mais numérotés à l'échelon national. Les demandes de rapports seront satisfaites par l'établissement auteur dont le nom figure sur la couverture et la page du titre.

Les numéros 1 à 456 de cette série ont été publiés à titre de Rapports techniques de l'Office des recherches sur les pêcheries du Canada. Les numéros 457 à 714 sont parus à titre de Rapports techniques de la Direction générale de la recherche et du développement, Service des pêches et de la mer, ministère de l'Environnement. Les numéros 715 à 924 ont été publiés à titre de Rapports techniques du Service des pêches et de la mer, ministère des Pêches et de l'Environnement. Le nom actuel de la série a été établi lors de la parution du numéro 925.

Canadian Technical Report of Fisheries and Aquatic Sciences

Technical reports contain scientific and technical information that contributes to existing knowledge but which is not normally appropriate for primary literature. Technical reports are directed primarily toward a worldwide audience and have an international distribution. No restriction is placed on subject matter and the series reflects the broad interests and policies of Fisheries and Oceans Canada, namely, fisheries and aquatic sciences.

Technical reports may be cited as full publications. The correct citation appears above the abstract of each report. Each report is abstracted in the data base *Aquatic Sciences and Fisheries Abstracts*.

Technical reports are produced regionally but are numbered nationally. Requests for individual reports will be filled by the issuing establishment listed on the front cover and title page.

Numbers 1-456 in this series were issued as Technical Reports of the Fisheries Research Board of Canada. Numbers 457-714 were issued as Department of the Environment, Fisheries and Marine Service, Research and Development Directorate Technical Reports. Numbers 715-924 were issued as Department of Fisheries and Environment, Fisheries and Marine Service Technical Reports. The current series name was changed with report number 925.

Rapport technique canadien
des sciences halieutiques et aquatiques 2868

2010

Effarouchement des oiseaux sur les poches ostréicoles flottantes avec des rubans holographiques « Irri-Tape »

Isabelle J. Thériault[1], Kevin Burke[1] & Luc A. Comeau[2]

[1] Association des conchyliculteurs professionnels du Nouveau-Brunswick, 278 A, av. des Pêcheurs, Shippagan, Nouveau-Brunswick, Canada, E8S 1J6

[2] Ministère des Pêches et des Océans Canada, Centre des pêches du Golfe, P.O. Box 5030, Moncton, Nouveau-Brunswick, E1C 9B6

© Sa Majesté la Reine du Chef du Canada, 2010
N° de cat. Fs 97-6/2868F ISSN 0706-6457

On devra citer la publication comme suit:

Thériault, I.J., Burke, K. et Comeau, L.A. 2010. Effarouchement des oiseaux sur les poches ostréicoles flottantes avec des rubans holographiques « Irri-Tape ». Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. Sci. 2868: viii + 10 p.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ vii
ABSTRACT viii
INTRODUCTION 1
MATÉRIEL ET MÉTHODES 1
Sites d'étude 1
Produit d'effarouchement 3
Installation des dispositifs et observations des oiseaux 3
Statistiques 4
RÉSULTATS 5
Abondance des oiseaux 5
Effet des dispositifs 6
DISCUSSION 7
REMERCIEMENTS 8
BIBLIOGRAPHIE 9

LISTE DES FIGURES

Figure 1. Aire de l'étude au Nouveau-Brunswick. 2

Figure 2. a) Produit commercial "Irri-Tape" et b) dispositif avec le ruban « Irri-Tape » solidifié sur des poches flottantes (photos de Léon Lanteigne). 3

Figure 3. Abondance moyenne (± erreur-type) des oiseaux toutes espèces confondues et de cormorans à aigrettes (*Phalacrocorax auritus*) observés sur les poches flottantes du site non traité (NT), du site traité sans dispositif (SD) et du site traité avec dispositifs (AD) dans la baie de Caribou. 6

Figure 4. Abondance moyenne (± erreur-type) des oiseaux toutes espèces confondues, de cormorans (*Phalacrocorax auritus*) et de sternes pierregarin (*Sterna hirundo*) observés sur les poches flottantes du site non traité (NT), du site traité sans dispositif (SD) et du site traité avec dispositifs (AD) dans la baie de Bouctouche..... 7

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Dates des activités accomplies dans les sites d'étude en 2008. 4

Tableau 2. Abondance et proportion (en pourcentage) de chaque espèce d'oiseau par rapport au nombre total d'oiseaux observés dans chaque baie pendant la durée de l'étude. 5

RÉSUMÉ

Thériault, I.J., Burke, K. et Comeau, L.A. 2010. Effarouchement des oiseaux sur les poches ostréicoles flottantes avec des rubans holographiques « Irri-Tape ». Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. Sci. 2868: viii + 10 p.

Dans plusieurs baies au Nouveau-Brunswick, des oiseaux côtiers se perchent régulièrement sur les poches flottantes servant à l'élevage des huîtres. Les fèces expulsées sur les poches par les oiseaux ont soulevé des inquiétudes auprès de nombreux ostréiculteurs au niveau de la santé publique et de la réputation de l'industrie. Le produit commercial «Irri-Tape» a été utilisé comme dispositif dissuasif visuel pour les oiseaux sur les poches ostréicoles flottantes dans deux baies au Nouveau-Brunswick. Les dispositifs ont été efficaces pour réduire le nombre d'oiseaux dans la baie de Caribou, en particulier pour le cormoran à aigrettes (*Phalacrocorax auritus*), espèce la plus abondante à ce site lors de l'étude. Par contre, les dispositifs ne se sont pas révélés efficaces pour réduire le nombre d'oiseaux perchés sur les engins flottants dans la baie de Bouctouche. Le manque d'efficacité et la fragilité du ruban « Irri-Tape » indique que ce dispositif ne semble pas une option viable pour l'industrie ostréicole.

ABSTRACT

Thériault, I.J., Burke, K., Comeau, L.A. 2010. Deterrence of birds on aquaculture floating bags with Irri-Tape holographic tapes Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2868: viii + 10 p.

In New Brunswick, coastal birds frequently roost on floating oyster gear, raising public health safety and visual aesthetic concerns in the industry. In this study, the commercial product "Irri-Tape", a visual dissuasive device, was tested at two study sites. The device significantly reduced the number of birds roosting at one study site (Baie Caribou). This result was particularly striking for double-crested cormorants (*Phalacrocorax auritus*), the most abundant species surveyed at the site. However, the device failed to reduce the number of birds at the second study site (Bay of Bouctouche). In addition to this conflicting outcome, the device often failed to withstand forceful sea conditions. We concluded that the Irri-Tape is not a viable option for the oyster industry in New Brunswick.

INTRODUCTION

L'ostréiculture au Nouveau-Brunswick est en pleine expansion depuis la dernière décennie. La plupart des ostréiculteurs optent pour l'élevage en suspension qui se pratique avec des casiers flottants tels que les poches ostréicoles. L'utilisation de poches flottantes fournit une plateforme de perchage pour de nombreuses espèces d'oiseaux côtiers (Comeau et al., 2006). Les fèces qui sont relâchés par les oiseaux sur les engins flottants ont soulevé des préoccupations concernant l'aspect sanitaire des huîtres et à l'image que projette ce phénomène aux yeux du grand public.

En 2004, l'industrie a adoptée une approche préventive face aux préoccupations et suite aux recommandations des agences réglementaires. Depuis, les huîtres sont complètement immergées et inaccessible aux oiseaux pendant une période de 14 jours avec un test de l'Agence canadienne d'inspection des aliments à 30 jours sans test avant leur mise en marché. Selon certains ostréiculteurs, cette option n'est pas économiquement viable car elle augmente la main d'œuvre et prolonge le cycle de production. En tenant compte de ces informations, il serait préférable de développer de nouvelles techniques qui permettraient de réduire au minimum le nombre d'oiseaux perchés sur les casiers flottants.

Plusieurs méthodes existent pour éloigner les oiseaux des sites de perchages, sauf que la plupart d'entre elles se sont révélées inefficaces ou impossible à appliquer en conchyliculture. Ces méthodes incluent l'utilisation de clôtures et de filets (Rowland 1995), de produits chimiques repoussants pour le sens de l'odorat et du goût des oiseaux (Avery et al. 1996; Belant et al. 1997; Blackwell et al. 2001; Cotterill et al, 2004; Harpaz & Clark, 2006), de dispositifs pyrotechniques (Mott et al. 1998, Cook et al. 2008), de rapaces (Baxter & Allan, 2006) et même la chasse (Blackwell et al. 2000; Bechard & Marquez-Reyes, 2003). Une méthode a été prouvée efficace pour limiter le perchage des oiseaux sur les engins aquacoles. Comeau et al. (2009) ont munis les bouées des cages ostréicoles flottantes OysterGro™ de pointes nommées AntiCormo™ de sorte que les cages ne représentent plus un endroit de perchage pour les oiseaux. Cependant, l'application de ce système n'a pas été adaptée aux poches flottantes.

Le produit commercial «Irri-Tape», un ruban holographique, a été démontrée efficace pour éloigner les pic bois des structures extérieures sur les maisons (Harding et al., 2007). Ce ruban pourrait donc être un moyen peu coûteux, pratique et efficace pour réduire au minimum le nombre d'oiseaux qui se perchent sur les poches flottantes tout en étant peu nocif pour l'environnement. L'objectif de l'étude suivante consistait à effaroucher les oiseaux pour les empêcher de se percher sur les poches ostréicoles flottantes dans l'est du Nouveau-Brunswick avec l'aide du produit commercial «Irri-Tape».

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Sites d'étude

L'étude a été menée à deux endroits de juillet à septembre 2008 (figure 1) : 1) la baie de Caribou, près de Shippagan au nord-est du Nouveau-Brunswick et 2) la baie de Bouctouche au sud-est du Nouveau-Brunswick, Canada. Chaque baie contenait un site traité et un site témoin. Les sites traités ont été utilisés pour tester les dispositifs visuels dissuasifs. Ces derniers ont été

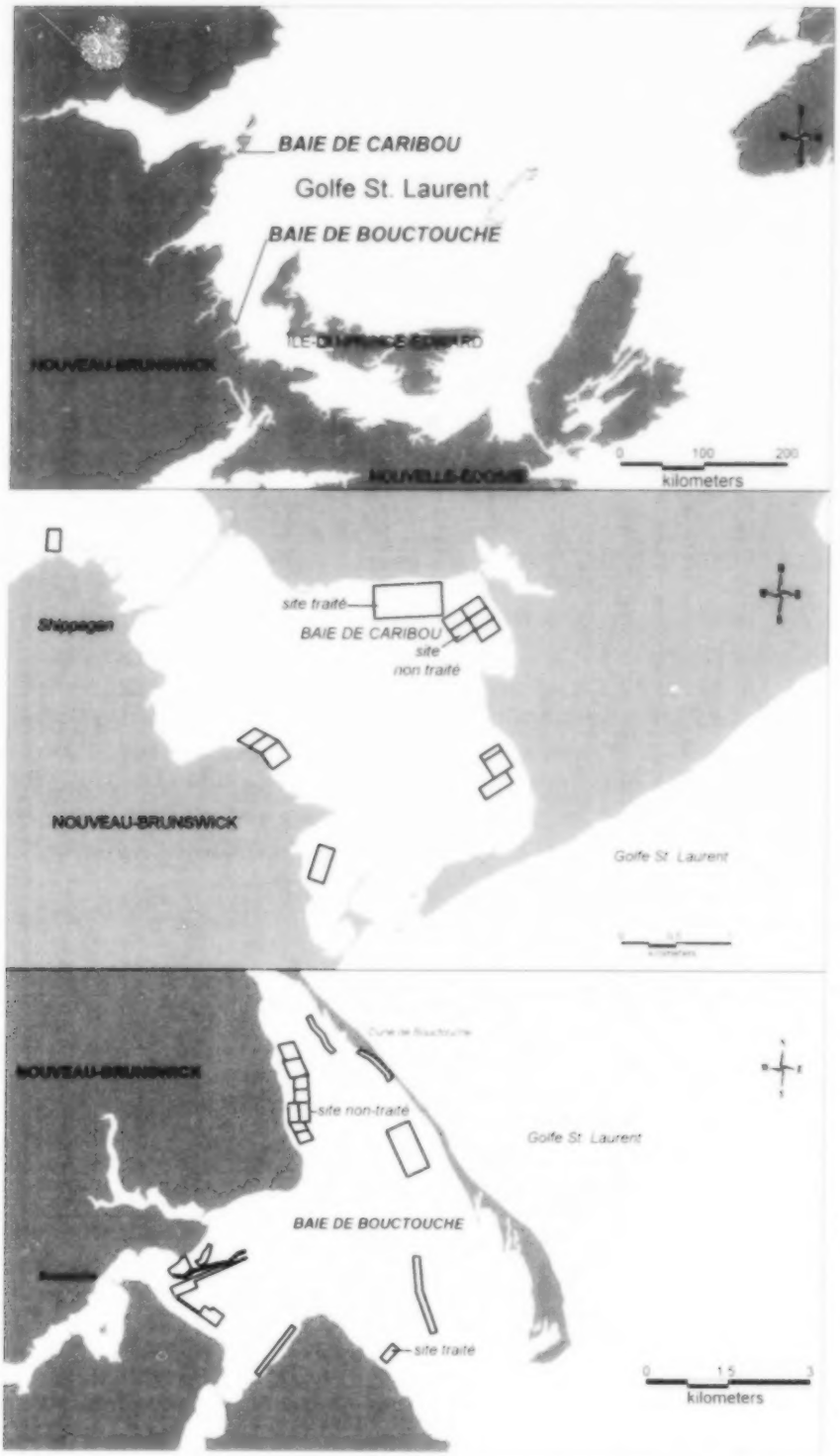

Figure 1. Aire de l'étude au Nouveau-Brunswick.

choisis en fonction de la rareté des activités aquacoles afin que le comportement des oiseaux ne soit pas influencé par la présence des casiers flottants avoisinants. Le site traité et le site témoin étaient séparés par une distance approximative de 500 mètres dans la baie de Caribou; cette distance était de 4 km dans la baie de Bouctouche. L'abondance des oiseaux tels que le cormoran à aigrettes (*Phalacrocorax auritus*), la sterne pierregarin (*Sterna hirundo*) et le goéland argenté (*Larus argentatus*) qui ont souvent été observés sur les poches flottantes (St-Onge et al., 2007) était aussi un critère de sélection.

Produit d'effarouchement

Le produit commercial utilisé pour réduire le nombre d'oiseaux qui se perchent sur les poches flottantes était le ruban « Irri-Tape » (Bird-X, Inc., Chicago, Illinois) formé d'un film en polyester mesurant 51 mm en largeur et 50 µm en épaisseur (fig. 2a). Ce ruban imprimé holographiquement peut refléter les rayons du soleil et produire des sons de claquage lorsque celui-ci est laissé libre dans le vent, ce qui pourrait alarmer les oiseaux lorsqu'ils s'en approchent. Le dispositif utilisé était formé d'une structure en métal verticale de 110 cm qui soutenait quatre branches horizontales de 65 cm où y était attaché un morceau de ruban « Irri-Tape » long de 61 cm (fig. 2b). Cette structure était retenue sur une poche ostréicole (74 cm x 37 cm x 13 cm) par des anneaux de fixation et des cordes de traction.

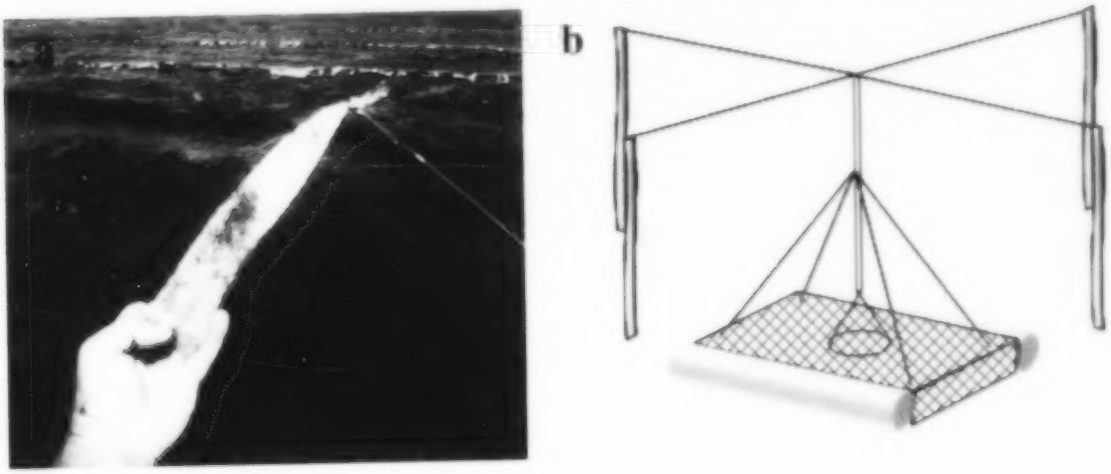

Figure 2. a) Produit commercial "Irri-Tape" (photo de Léon Lanteigne) et b) schéma du dispositif avec le ruban « Irri-Tape » solidifié sur des poches flottantes.

Installation des dispositifs et observations des oiseaux

Pour chacun des sites traités et témoins, quatre lignes de 50 poches ostréicoles étaient installées parallèlement avec une séparation de 15 mètres entre chaque ligne. Les bouées étaient installées sur le côté des poches dans la baie de Bouctouche, alors que dans la baie de Caribou,

les bouées étaient installées directement au-dessus de la poche pour que celle-ci soit submergée 3 cm sous l'eau (voir fig. 3b dans Comeau et al., 2009). L'ostréiculteur qui fournissait les poches dans la baie de Caribou était convaincu que les poches modifiées diminuaient le nombre d'oiseaux perchés sur ceux-ci, malgré le manque de preuves scientifiques (Comeau et al., 2009). Afin de reproduire les conditions d'élevage, 7 kg d'huîtres américaines (*Crassostrea virginica*) ont été utilisées pour remplir les poches dans la baie de Caribou. Dans la baie de Bouctouche, le taux de fixation des larves d'huîtres est normalement élevé, ce qui aurait pu occasionner une collecte de naissains indésirables sur les huîtres vivantes appartenant à l'ostréiculteur. Pour cette raison, 7 kg de coquilles de myes (*Mya arenaria*) ont été utilisées pour remplacer les huîtres.

Dans chacune des baies, un observateur était désigné pour suivre l'abondance des oiseaux sur les sites. Avant toutes observations, l'observateur vérifiait à partir du rivage s'il y avait présence d'activités humaines puisque ceux-ci auraient pu influencer l'abondance d'oiseaux au site aquacole. L'observateur s'approchait discrètement du site à l'aide d'un kayak pour ensuite observer des oiseaux à l'aide de jumelles. Seuls les oiseaux qui se perchaient sur les poches flottantes étaient identifiés et comptés. L'observation des oiseaux était d'une durée d'une heure, dont quatre comptes étaient réalisés à toutes les 15 minutes. Les comptes utilisés pour les analyses étaient le nombre maximum d'individus retrouvés à n'importe quel moment durant l'heure d'observation. Les observations ont eu lieu entre 6h00 et 19h30 lors de conditions météorologiques favorables, i.e. lorsque la vitesse des vents était inférieure à 25 km/h et lorsqu'il n'y avait pas de précipitations. Les observations ont été faites seulement lorsque les dispositifs étaient fonctionnels. Les dispositifs étaient réparés dès que les observateurs s'apercevaient qu'ils étaient brisés.

Le tableau 1 indique les dates des activités pour chacune des baies. Au début de l'expérience, aucun dispositif n'a été installé sur le site traité afin de confirmer la présence d'oiseaux. Après ces observations contrôles, les dispositifs « Irri-Tape » ont été installés dans le site traité. Un dispositif a été installé sur chacune des lignes et la position de ceux-ci a été choisie aléatoirement. Cependant, les observateurs ont remarqué que les oiseaux semblaient s'installer aux extrémités des lignes. Pour cette raison, un dispositif « Irri-Tape » a été ajouté à l'extrémité de chaque ligne de poches sur les sites traités (tableau 1), donnant un total de 12 dispositifs par site traité. L'expérience s'est terminée lorsque les dispositifs ont été retirés des sites.

Tableau 1. Dates des activités accomplies dans les sites d'étude en 2008.

Activités	**Baie de Caribou**	**Baie de Bouctouche**
Installation des poches flottantes	30 juillet	8 août
Observations au site témoin	9, 15 et 16 août; 6 septembre	8 et 22 août; 6 et 12 septembre
Observations au site traité sans les dispositifs	9, 11, 13, 14 et 15 août	11 et 14 août
Installation des dispositifs Irri-Tape	16 août	15 août
Observations au site traité avec les dispositifs	16 août	19 août
Ajout des dispositifs Irri-Tape supplémentaires	22 août	22 août
Observations au site traité avec les dispositifs Irri-Tape supplémentaires	1er et 12 septembre	26 août ; 3 et 6 septembre
Retrait des dispositifs Irri-Tape	13 septembre	13 septembre

Statistiques

Selon les tests de normalité de Kolmogorov-Smirnov et de Shapiro-Wilk, les données n'étaient pas normalement distribuées ($P < 0.05$), même après transformations. Cependant, les analyses avec Box-Liung Statistic démontrent qu'il n'y a pas d'évidence d'autocorrélation entre les points d'observations de chaque série temporelle de l'étude ($P > 0.05$), ce qui signifie que les comptes d'oiseaux étaient indépendants les uns des autres. Donc, l'abondance des oiseaux a pu être regroupée par site (non traité, traité sans dispositif, traité avec dispositifs) dans chaque baie. Le test non-paramétrique Mann-Witney ($\alpha = 0.05$) a été utilisé pour comparer l'abondance des oiseaux sur le site traité sans dispositif et avec dispositifs de chaque baie. L'abondance des cormorans à aigrettes et des sternes pierregarins a été analysée séparément puisque ces espèces étaient trouvées les plus abondantes dans les sites étudiés.

RÉSULTATS

Abondance des oiseaux

Le tableau 2 montre les espèces présentes et leur abondance respective selon la baie étudiée. Le cormoran à aigrettes (74.5% des comptes) était l'espèce prédominante dans la Baie de Caribou, alors que dans la baie de Bouctouche, deux espèces y prédominaient, soit le cormoran à aigrettes (46.5% des comptes) et la sterne pierregarin (50.7 % des comptes). Il faut remarquer que les sternes pierregarins étaient totalement absentes des sites de la baie de Caribou. En termes d'abondance absolue, le nombre d'oiseaux qui se perchaient sur les poches flottantes était plus élevé dans la baie de Bouctouche que dans la baie de Caribou.

Tableau 2. Abondance et proportion (en pourcentage) de chaque espèce d'oiseau par rapport au nombre total d'oiseaux observés dans chaque baie pendant la durée de l'étude.

Nom de l'espèce (nom scientifique)	Baie de Caribou		Baie de Bouctouche	
	Nombre d'oiseaux observés	Pourcentage (%) du compte total	Nombre d'oiseaux observés	Pourcentage (%) du compte total
Cormoran à aigrettes (*Phalacrocorax auritus*)	222	74,5	313	46,5
Sterne pierregarin (*Sterna hirundo*)	0	0,0	341	50,7
Goéland à bec cerclé (*Larus delawarensis*)	37	12,4	2	0,3
Grand héron (*Ardea herodias*)	14	4,7	5	0,7
Goéland marin (*Larus fuscus*)	16	5,4	1	0,1
Goéland argenté (*Larus argentatus*)	8	2,7	9	1,3
Harle huppé (*Mergus serrator*)	1	0,3	2	0,3
Totaux	298	100	673	100

L'absence d'autocorrélation dans les séries temporelles indique que l'abondance des oiseaux dans la baie de Caribou et de Bouctouche n'avait pas diminuée de façon significative au cours du temps. Ainsi, les oiseaux étaient constamment dans le secteur et il n'y avait pas d'effet de migration sur l'abondance des oiseaux lors de l'étude.

Effet des dispositifs

Les résultats des tests statistiques indiquent que les dispositifs « Irri-Tape » sur le site traité de la baie de Caribou ont réduit significativement le nombre de cormorans à aigrettes (P = 0.005) et le nombre d'oiseaux toutes espèces confondues (P = 0.001). En fait, il y avait 5.4 fois moins d'oiseaux sur le site traité avec les dispositifs que ce même site sans dispositif. Par contre, dans la baie de Bouctouche, les dispositifs n'ont pas réduit significativement le nombre d'oiseaux toutes espèces confondues (P = 0.070), de cormorans à aigrettes (P = 0.653), et de sternes pierregarins (P = 0.192). En fait, le nombre de sternes pierregarins était 3.8 fois plus élevé sur le site traité avec les dispositifs que sur ce même site sans les dispositifs.

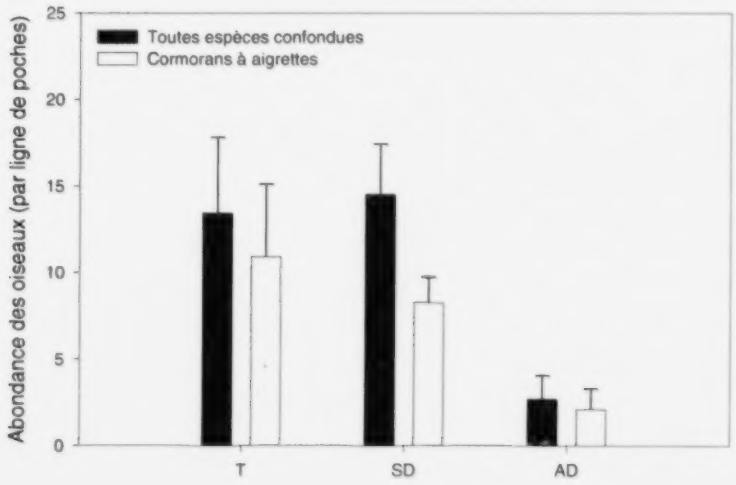

Figure 3. Abondance moyenne (± erreur-type) des oiseaux toutes espèces confondues et de cormorans à aigrettes (*Phalacrocorax auritus*) observés sur les poches flottantes du site témoin (T), du site traité sans dispositif (SD) et du site traité avec dispositifs (AD) dans la baie de Caribou.

Les observateurs d'oiseaux de chaque baie ont remarqué que les cormorans à aigrettes avaient tendance à s'installer sur le bout des lignes de poches dans tous les sites. De plus, ces cormorans semblaient éviter les dispositifs « Irri-Tape » au cours de la première semaine après leur installation en allant se percher le plus loin possible de ceux-ci. Alors qu'une semaine plus tard, les oiseaux semblaient se rapprocher des dispositifs. Les observateurs ont aussi rapporté que les dispositifs se brisaient régulièrement lors de tempêtes ou de vents forts. Ainsi, les rubans se déchiraient, la tige centrale du dispositif se pliait et le dispositif tombait sur le côté. De plus, les rubans devaient être remplacés régulièrement puisqu'ils perdaient leur brillance au cours du temps.

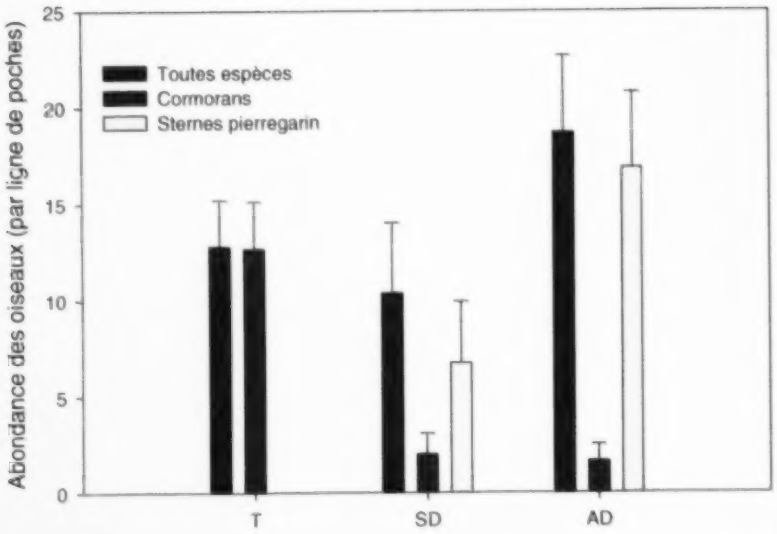

Figure 4. Abondance moyenne (± erreur-type) des oiseaux toutes espèces confondues, de cormorans (*Phalacrocorax auritus*) et de sternes pierregarin (*Sterna hirundo*) observés sur les poches flottantes du site non traité (NT), du site traité sans dispositif (SD) et du site traité avec dispositifs (AD) dans la baie de Bouctouche.

DISCUSSION

L'étude a démontré qu'il y a une prédominance des cormorans à aigrettes (*Phalacrocorax auritus*) perchés sur les poches ostréicoles flottantes, tel qu'observé dans d'autres études effectuées dans l'est du Nouveau-Brunswick (Comeau et al., 2006 ; St-Onge et al., 2007; Comeau et al., 2009.). Les cormorans sont connus pour être perchés près des activités aquacoles, en particulier si les espèces élevées sont comestibles pour eux (Glahn et al., 2000; Dorr et al., 2004; Roycroft et al., 2007). Puisque les huîtres sont protégées dans les poches ostréicoles, il est possible que les cormorans profitent de cette plateforme artificielle principalement pour se reposer près de leur site de pêche et loin des prédateurs.

Dans la baie de Bouctouche, les sternes pierregarins (*Sterna hirundo*) étaient en moyenne plus abondantes que les cormorans à aigrettes (figure 4). L'abondance élevée des sternes dans cette baie pourrait s'expliquer par la proximité d'une des plus grandes colonies de sternes pierregarins au Canada qui est à Kouchibouguac, Nouveau-Brunswick (Erskine, 1992). En effet, cette aire de nidification se trouve à environ 40 km de la baie de Bouctouche. Par contre, leur absence sur les poches flottantes installées dans la baie Caribou pourrait être expliquée par la disposition des bouées sur les poches. Cette position de bouées permet la submersion complète des poches 30 mm sous la surface de l'eau. Cette profondeur d'eau est probablement trop importante pour la sterne pierregarin qui possède une longueur de tarse plutôt courte de 19 à 21 mm (Schodde & Mason, 1974).

Les oiseaux, toutes espèces confondues, et les cormorans à aigrettes évitaient de se poser sur les poches d'un site où il y avait des dispositifs « Irri-Tape » dans la baie de Caribou. Ceci signifie que les dispositifs étaient efficaces pour y réduire le nombre d'oiseaux perchés sur les poches flottantes dans cette baie, particulièrement pour les cormorans. Cependant, puisque les essais expérimentaux étaient de courtes durées, il n'est pas possible d'extrapoler ces résultats pour les périodes du printemps, du début de l'été et tard à l'automne où de fortes migrations de plusieurs espèces d'oiseaux ont normalement lieu dans l'est du Nouveau-Brunswick.

Dans la baie Bouctouche, les dispositifs « Irri-Tape » n'ont pas diminué l'abondance des oiseaux toutes espèces confondues, de cormorans à aigrettes et de sternes pierregarins. La faible abondance des cormorans à aigrettes sur le site traité avec les dispositifs ne permet pas d'assumer que les dispositifs étaient inefficaces puisque les cormorans étaient peu nombreux sur ce site avant même que les dispositifs étaient installés. Cependant, les sternes pierregarins étaient perchées en assez grand nombre sur les poches du site traité. Ces oiseaux ont tendance à se regrouper en grand nombre en dehors des sites de nidifications pour se lisser mutuellement les plumes, en particulier après la période de nidification (Palestis & Burger, 1998). En fait, les sternes démontraient probablement ce comportement lors des observations puisque la période de nidification avait dû être déjà terminée. De plus, il est possible que ce comportement social particulier diminuait leur vigilance anti-prédatrice (Palestis & Burger, 1998), ce qui expliquerait leur manque de réaction face aux dispositifs de dissuasion en place.

Bien que les dispositifs avec les rubans « Irri-Tape » aient un potentiel pour diminuer le nombre de cormorans à aigrettes sur les poches ostréicoles, la fragilité des dispositifs et le temps nécessaire pour les réparer ne sont pas des aspects pratiques pour les ostréiculteurs. En effet, les rubans « Irri-tape » ne semblent pas résistants aux conditions climatiques retrouvés typiquement sur un site aquacole dans la côte est du Nouveau-Brunswick. Des études futures seraient nécessaires pour développer un système qui pourrait diminuer significativement toutes les espèces d'oiseaux sur les poches ostréicoles et qui ne demanderait qu'un minimum d'entretien pour que le système soit fonctionnel sur une période prolongée.

REMERCIEMENTS

Nous remercions Paul Savoie et Léon Lanteigne pour avoir installé les poches flottantes dans les sites d'étude et pour avoir effectué les comptes d'oiseaux. Merci également à Rhéal Savoie (Bouctouche Bay Industries) et Léon Lanteigne pour leur aide quant à la conception du dispositif de dissuasion. Cette étude a été financée par le Programme d'innovation en aquaculture et d'accès aux marchés administré (PIAAM) par le Ministère des Pêches et des Océans (MPO) du Canada, en partenariat avec l'Association des conchyliculteurs professionnels du Nouveau-Brunswick (ACPNB).

BIBLIOGRAPHIE

Avery, M.L., Primus, T.M., Defrancesco, J., Cummings, J.L., Decker, D.G., Humphrey, J.S., Davis, J.E. & Deacon, R. 1996. Field evaluation of methyl anthranilate for deterring birds eating blueberries. Journal of Wildlife Management 60: 929-934.

Baxter, A.T. & Allan, J.R. 2006. Use of raptors to reduce scavenging bird numbers at landfill sites. Wildlife Society Bulletin 34: 1162-1168.

Bechard, M.J. & Marquez-Reyes, C. 2003. Mortality of wintering ospreys and other birds at aquaculture facilities in Colombia. Journal of Raptor Research 37: 292-298.

Belant, J.L., Seamans, T.W., Dolbeer, R.A. & Woronecki, P.P. 1997. Evaluation of methyl anthranilate as a woodpecker repellent. International Journal of Pest Management 43: 59-62.

Blackwell, B.F., Helon, D.A. & Dolbeer, R.A. 2001. Repelling sandhill cranes from corn: whole-kernel experiments with captive birds. Crop Protection 20: 65-68.

Blackwell, B.F., Dolbeer, R.A. & Tyson, L.A. 2000. Lethal control of piscivorous birds at aquaculture facilities in the northeast United States: Effects on populations. North American Journal of Aquaculture 62: 300-307.

Comeau, L.A., Arsenault, E.-J., Doiron, S., Maillet, M.-J. 2006. Évaluation des stocks et densités ostréicoles au Nouveau-Brunswick en 2005. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2680, 22 pp.

Comeau L.A., St-Onge P., Pernet F., Lanteigne L. 2009. Deterring coastal birds from roosting on oyster culture gear in eastern New Brunwick, Canada. Aquacultural Engineering. 40 : 87-94.

Cook, A., Rushton, S., Allan, J. & Baxter, A. 2008. An evaluation of techniques to control problem bird species on landfill sites. Environmental Management 41: 834-843.

Cotterill, J.V., Nadian, A.K. & Cowan, D.P. 2004. Improving the persistence of a formulation of the avian repellent cinnamamide, for the protection of autumn-sown oilseed rape. Pest Manage. Sci. 60: 1019-1024.

Dorr, B., King, D.T., Tobin, M.E., Harrel, J.B. & Smith, P.L. 2004. Double-crested Cormorant movements in relation to aquaculture in eastern Mississippi and western Alabama. Waterbirds 27: 147-154.

Erskine, A.J. 1992. Atlas of breeding birds of the Maritime provinces, Nimbus Pub., Nova Scotia Museum, Halifax, Nova Scotia, 270 pp.

Glahn, J.F., Reinhold, D.S. & Sloan, C.A. 2000. Recent population trends of Double-crested Cormorants wintering in the delta region of Mississippi: Responses to roost dispersal and removal under a recent depredation order. Waterbirds 23: 38-44.

Harding, E.G., Curtis, P.D. & Vehrencamp, S.L. 2007. Assessment of management techniques to reduce woodpecker damage to homes. Journal of Wildlife Management 71 : 2061-2066.

Harpaz, S. & Clark, L. 2006. Effects of addition of a bird repellent to fish diets on their growth and bioaccumulation. Aquacult. Res. 37: 132–138

Mott, D.F., Glahn, J.F., Smith, J.L., Reinhold, D.S., Bruce, K.J. & Sloan, C.A. 1998. An evaluation of winter roost harassment for dispersing double-crested cormorants away from catfish production areas in Mississippi. Wildlife Society Bulletin 26: 584-591.

Palestis, B.G. & Burger, J. 1998. Evidence for social facilitation of preening in the common tern. Animal Behaviour 56: 1107-1111.

Rowland, S.J. 1995. Predation of *Bidyanus bidyanus* (Teraponidae) in ponds by cormorants. Progressive Fish-Culturist 57: 248-249.

Roycroft, D., Kelly, T.C. & Lewis, L.J. 2007. Behavioural interactions of seabirds with suspended mussel longlines. Aquaculture International 15: 25-36.

Schodde, R. & Mason, I.J. 1974. Common Tern in the Northern Territory. Emu 74 : 103-104.

St-Onge, P., Comeau, L.A. & Pernet, F. 2007. Submerging floating oyster bags: an effective means for deterring coastal birds from roosting in aquaculture farms. Can. Tech. Rep. Fish. Aquat. Sci. 2741, 23 pp.